

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : **2003-045079**

(43)Date of publication of application : **14.02.2003**

(51)Int.Cl.

G11B 7/24
B41M 5/26

(21)Application number : **2001-228636**

(71)Applicant : **HITACHI MAXELL LTD**
MITSUBISHI CHEMICALS CORP

(22)Date of filing : **27.07.2001**

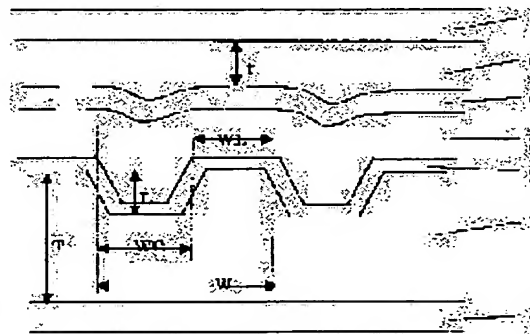
(72)Inventor : **NAGANO HIDEKI**
NAGATAKI YOSHIYUKI
SUGIYAMA TOSHINORI
TAMURA NORIHIRO
FUJIKAWA KAZUHIRO
ITO MITSURU

(54) OPTICAL RECORDING MEDIUM

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a novel DRAW type optical recording medium having a structure adapted to a system wherein a laser spot diameter is reduced and a laser beam is made incident from the surface reverse to the conventional one to perform recording and reproduction by using a blue laser beam having 405 nm laser wavelength λ and enlarging the NA of an object lens to 0.85.

SOLUTION: A DRAW type optical disk capable of satisfactory recording and reproducing even in the system wherein the laser beam is made incident from the side of a covering layer to perform recording and reproduction and excellent in weather resistance, can be developed by providing a reflection layer on a synthetic resin substrate provided with guide grooves having $3/8\lambda$ depth and formed by using material having $\geq 150^\circ$ heat distortion temperature, providing a recording layer consisting essentially of an organic dyestuff deteriorated by absorbing a laser beam having ≤ 500 nm wavelength on the reflection layer, providing a protective layer on the recording layer and providing the covering layer on the protective layer.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision
of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2003-45079

(P2003-45079A)

(43) 公開日 平成15年2月14日 (2003.2.14)

(51) Int. Cl.⁷

識別記号

F I

テーマコード(参考)

G 1 1 B 7/24

5 3 1

C 1 1 B 7/24

5 3 1 Z 2 H 1 1 1

5 1 6

5 1 6 5 D 0 2 9

5 6 1

5 6 1 P

B 4 1 M 5/26

B 4 1 M 5/26

Y

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 5 頁)

(21) 出願番号 特願2001-228636(P2001-228636)

(22) 出願日 平成13年7月27日(2001.7.27)

(71) 出願人 000005810

日立マクセル株式会社

大阪府茨木市丑寅1丁目1番88号

(74) 上記1名の代理人 100104880

弁理士 古部 次郎 (外1名)

(71) 出願人 000005968

三菱化学株式会社

東京都千代田区丸の内二丁目5番2号

(72) 発明者 長野 秀樹

大阪府茨木市丑寅一丁目1番88号 日立マクセル株式会社内

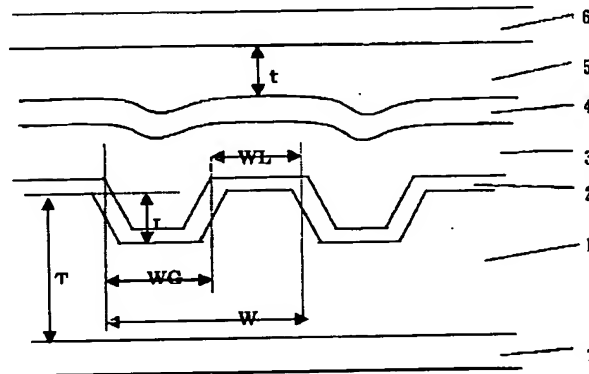
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 光記録媒体

(57) 【要約】

【課題】 レーザー波長が405nmの青色レーザーを使用し、対物レンズNAを0.85と大きくすることによりレーザスポット径を小さくし、従来とは逆の面からレーザー光を入射して記録再生を行う方式に適応する構造を持った新規の追記型光記録媒体を提供する。

【解決手段】 深さ $3/8\lambda$ の案内溝を設け、熱変形温度が150℃以上である材料を用いた合成樹脂基板上に反射層を設け、その反射層の上に波長500nm以下のレーザー光を吸収して変質する有機色素を主成分とする記録層を設け、さらに記録層の上に保護層を設け、保護層上にカバー層を設けたことで、カバー層側からレーザー光を入射して記録再生を行う方式でも良好な記録再生が可能であり、なおかつ耐候性に優れた追記型光ディスクを開発することができた。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 合成樹脂の基板の上に、記録のためのトラッキング案内溝がランド部とグルーブ部とが隣接して規則的に配列されて形成され、当該基板の上に金属反射層を設け、その反射層上に波長500nm以下のレーザー光を吸収して変性する記録層を設け、当該記録層の上に構成樹脂を含むカバー層が設けられ、カバー層側から記録再生用レーザー光を照射する有機色素系光学記録媒体において、基板材料の熱変形温度が150℃以上であることを特徴とする光記録媒体。

【請求項2】 上記記録層が波長500nm以下のレーザー光を吸収して変性する有機色素を含むことを特徴とする光記録媒体。

【請求項3】 上記カバー層側から記録再生用レーザー光を照射する有機色素系光記録媒体において、基板の上に設けられたグルーブの深さ(L)が $L=3\lambda/8$ (λ : 記録再生用レーザー波長)であらわされる光記録媒体。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、記録層に色素材料を用いた光記録媒体に関し、さらに詳細には波長500nm以下のレーザー光を用いて記録再生を行う記録密度10 GB/in²以上高密度光記録媒体に関する。

【0002】

【従来の技術】近年、コンピュータ用情報のみならず音声や静止画像、動画像などの情報がデジタル化され、取り扱う情報量がきわめて大きくなってきている。それに伴って、これらの情報を保存するための光記録媒体もより大容量化する必要が生じてきている。それに応じて、従来のCD-RやCD-RWに比べて7倍以上容量を持つDVD-RAMやDVD-RWなどの光記録媒体が製品化された。この高密度化を実現するための手段としては、記録再生用レーザスポット径を縮小を目的として、レーザー波長(λ)を小さくしたり、レンズの開口数NAを大きくする等の技術を用いることにより、DVD-RAMやDVD-RWが製品化された。

【0003】しかしながら、今後も情報量はさらに増大する傾向にあり、例えばHDTV(高精細度テレビ)の映像情報を2時間以上記録するために、DVDと同サイズで少なくとも23GB以上の容量を持つ媒体が切望されている。こういった要望に対応すべく、レーザー波長 λ が405nmの青色レーザを使用し、対物レンズNAを0.85と大きくすることによりレーザスポット径を小さくしてより高密度の情報を記録する光記録媒体が提案されている(Jpn. J. Appl. Phys. Vol. 39(2000)pp. 756-761, Part1, No. 2B, Feb. 2000)。この光記録媒体は記録層に相変化材料を用いた書換え型の光記録媒体で、光記録媒体の構造は、基板上に反射層、記録層、カバー層の順に設けた構造になっている。これは、レーザー波長を小さくし、レンズ開口数NAを大きくしてスポット径を小さ

くした結果、スポットの収差が大きくなったため、従来のように基板側から記録層にレーザー光を照射して記録再生することが困難となり、光が入射する基板の厚みを薄くする事により収差を小さくする事が考えられた。その方法の一つとしてカバー層側、つまり従来とは逆の面からレーザー光を照射し、記録再生を行う方式を提案されている。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】我々は、上記記録方式に適応する構造を持った追記型光記録媒体を開発すべく、記録層に色素材料を用いて光記録媒体を作成し、種々の検討をおこなった。しかし、十分な記録再生実験を行うことが出来なかった。この光記録媒体について、複数の要因を考察してみると次のような原因があるものと推測した。

【0005】記録媒体の製造プロセス、あるいは媒体の保管中、あるいは媒体の記録再生実験中において、熱的な影響を受けたことによる機械的な歪みを生じたことが原因として考えられる。また、基板に設けられているトラッキングのための案内溝(グルーブ)が、適当な深さではなかったことが考えられる。これは、溝の深さをトラッキング信号が大きな値を得られる $\lambda/8$ (25nm)に設定していたので、ランドとグルーブで色素量の差が少なく、また、記録ビットに相当するグルーブの色素量も少なく、記録層の均一性が不十分であったことが考えられる。

【0006】本発明の目的は、上記の原因を解決し、カバー層側からレーザー光を入射して記録再生を行う方式に適応する構造を持った新規の追記型光記録媒体を提供することにある。

【0007】

【課題を解決するための手段】以下、図1を参照して本発明による光記録媒体について説明する。本発明者らは上記の課題を解決すべく種々の検討を行ったところ、案内溝を設けた合成樹脂基板上に反射層を設け、その反射層上に波長500nm以下のレーザー光を吸収して変質する有機色素を主成分とする記録層を設け、さらに記録層の上に保護層を設け、保護層上にカバー層を設けたことで、カバー層側からレーザー光を入射して記録再生を行う方式でも良好な記録再生が可能な追記型光ディスクを開発することができた。

【0008】基板1に用いる材料は、熱変形温度が150℃以上であることが好ましい。青色レーザーは、赤色レーザーよりもエネルギー密度が大きく、記録時のスポット部分は非常に高温になる。基板1に用いる材料の熱変形温度(18.6kg/cm²)が150℃以下であると、記録時に基板の変形が起こり、良好なトラッキング信号が得られなくなる可能性があるからである。また、製造プロセスにおいても熱的な影響を受け機械的な歪みを生じることが起こり得るからである。基板1に用いる材料の熱変形

温度を高くすることにより、記録媒体回転時におけるトラッキング特性の向上がはかられる。

【0009】本発明の基板材料として適しているのは、例えば、ポリアミド、ポリエーテルサルホン、ポリアリレート、ポリサルホン、非晶ポリオレフィン、ポリイミド、ポリアミドイミド、ポリエーテルイミド、ポリエーテルエーテルケトン、エコノールなどが挙げられる。更には、生産性を考慮に入ると射出成型法等で作製することが好ましく、本発明の基板材料として適しているのは、例えばポリアミド、ポリエーテルサルホン、ポリアリレート、非晶ポリオレフィン、ポリサルホン、非晶ポリオレフィン、ポリアミドイミド、ポリエーテルイミド、ポリエーテルエーテルケトン、エコノール等である。

【0010】また、従来の光記録媒体では基板側からレーザー光が入射するため、基板材料に光学特性が要求されるが、本発明による光記録媒体は基板中をレーザー光が透過しないため、基板材料に光学特性は特に要求されないことから、基板材質中に添加剤を加える事も可能である。例えば、基板の剛性の向上させる目的で基板材質中にガラス繊維、カーボン繊維、アルミナ繊維、炭化ケイ素繊維、チタン酸カリウムウィスカー等の添加物を添加する事や、あるいは基板材質の長寿命化を計るために、紫外線吸収剤やカーボンブラック等を添加する事も考えられる。

【0011】基板1にはトラッキングのための案内溝(グループ)が成型してあるが、グループ深さ(L)は $L=3\lambda/8$ 近傍に設定することが好ましい。従来の色素系記録媒体においては、光の反射干渉により良好なトラッキング信号が得られるグループ深さ $L=\lambda/8$ に設定されている。しかし、青レーザーを記録再生に用いる場合、波長 λ が短くなるのでLは小さくなり、 $L=\lambda/8$ では正確な基板成型が困難となる。また、Lが小さいためにグループ内の色素量も少なくなり、再生時良好なC/Nが得られなくなる。そこで、 $L=3\lambda/8$ とLを大きくしてみると、基板成型の困難さが解消されることがわかった。また、Lが深くなりグループ内の色素層が増えたことから、再生時の良好なC/Nも得ることができた。L $=3\lambda/8$ においては、 $L=\lambda/8$ とは逆符号ではあるが、 $L=\lambda/8$ と同様にトラッキング信号はピーク値であり、何ら問題はなくトラッキングが可能であった。グループ幅(WG)、ランド幅(WL)の関係は、WG>WLであることが好ましい。WGが大きくなることにより、グループ内の色素量が増加し、再生時により良好なC/Nが得られるからである。

【0012】基板1の案内溝が形成されていない面側に、平滑性に優れた樹脂基板、あるいはガラス基板、あるいは別工程にて作製された金属製の基板等を貼り合わせる事により、剛性を高め、媒体の歪み、そり、たわみ等の問題を回避する事が考えられる。更には同様の工程

にて製作された媒体同士を、記録面を外側にして張り合わせることも可能である。

【0013】基板1上に設ける反射層2は、反射層として機能するため、記録再生波長に対して20%以上の反射率を有することが必要である。反射層2の膜厚は、10nm~500nmであることが好ましく、更には20nm~200nmである事が望ましい。反射層2は、スッパタ法または蒸着法等で作製することが好ましい。また、記録再生波長に対して記録層3が15%以上の反射率を有する場合は、反射層2を省略する事も可能である。

【0014】記録層3に用いる色素は、青色レーザーに対応出来るものであればよく、中でも、ポルフィリン系色素、クマリン系色素、ピラゾールアゾ系色素、ポルフィセン系色素等が好ましい。また、記録層3は、基板1あるいは反射層2と親和性を有するものであれば尚好ましい。記録層3の膜厚は、50~200nmであることが好ましい。また、記録層3は、これらの色素を溶剤に溶解してスピンコートする方法、色素を減圧下で加熱して蒸着する方法等の方法により作製できる。記録層3にはこれらの色素の安定性を向上させるために紫外線吸収剤、光安定化剤などを添加してもよく、さらに微細な信号記録信号を記録するために色素の分解熱量を制御する添加剤を加えても良い。

【0015】更に、記録層3上に保護層4を設けることにより、基板材料1および反射層2および記録層3を外力による破壊等から保護することが望ましい。しかしながら、保護層4を設けることにより、媒体全体にわたって、レーザー光の入射側の膜厚の均一性を確保する事が難しくなる。本発明による光記録媒体は、記録再生に用いられるレーザーのNAが大きくなり、なおかつレーザー波長が小さくなる事により、レーザー光の球面収差が光を透過する保護層4の膜厚公差の影響を受け易くなるからである。かかる問題を解決するために、更に保護層4の上にカバー層5を設ける事が望ましい。カバー層5は硬化樹脂をスピンコートする事により形成することができ、この際、記録層3を侵食する性質のものであってもかまわない。また、シート上の高分子を接着により、保護層上を覆うように接着させる事も可能である。また、カバー層が酸素あるいは紫外線等の劣化要因から媒体を保護する機能を持たせる事は、本発明の趣旨を何ら妨げるものではない。

【0016】尚、カバー層5の更に上に、ハードカバー層6を設けてもかまわない。例えば、窒化ケイ素、酸化ケイ素、硫化亜鉛等を用いることができ、厚みは、100nm以下である事が好ましい。ハードカバー層6は、スパッタリング、イオンプレーティング等の方法により作製することができる。

【0017】

【発明の実施の形態】以下に本発明を実施例で得られた

光記録媒体の構造について図1に基づき具体的に説明する。

【0018】

【実施例】図1は本発明の実施例1で得られた情報記録媒体の構造を示す断面図である。直径120mm、厚さ(T)1.1mmの非晶ポリオレフィン(APO樹脂、)板の表面に、グルーブ幅(WG)210nm、ランド幅(WL)170nm、トラックピッチ(W)380nmで形成された基板1を射出成形によって作製した。この基板にはディスク認識情報やアドレス情報などを、溝のウォブルによってあらかじめ記録してある。これらの情報はプリピットによっても形成可能である。情報記録用のトラックとしては溝を用いた。

【0019】この基板1を、膜厚の均一性および再現性に優れたスパッタ装置内のスパッタ室に配置した。ターゲットとしてAgを用い、アルゴンガス中で厚さ100nmの反射層2を形成した。

【0020】次にポルフィセン系色素0.5gをオクタフルオロペンタノール40gに溶解し、これを40℃下30分間超音波分散した後、0.2μmのフィルターでろ過し、上記反射層2上に回転数1300rpmでスピコートし、80℃のオーブンで30分乾燥し、記録層3を形成した。

【0021】次に記録層3上に、4-モルフォリン-2,5-ジブトキシジアゾニウムトリフルオロメタンスルフォネートとポリビニルピロリドンの水溶液をスピコートし、乾燥することにより、記録層3の上に厚200nmの保護層4を形成した。

【0022】次に保護層4上、紫外線硬化樹脂をスピコートし、UV照射により硬化させ、カバー層5を厚さ0.1mmに形成した。

【0023】上記のようにして作製された追記型光記録媒体10を線速6m/sになるように回転させ、波長405nmの半導体レーザー光を開口数0.85の対物レンズで集光させて、再生パワー0.3mWで再生したときのノイズを測定した。ノイズは周波数12MHzでの再生信号のノイズレベルをスペクトラムアナライザーで測定した。ここでRBWは30kHz、VBWは100Hzとした。ノイズレベルの測定値は-75.0dBmとなった。

【0024】

【発明の効果】本発明によれば、カバー層側から波長500nm以下のレーザー光を入射して記録再生を行う方式における、良好なトラッキング特性とC/Nを得ることができる追記型光記録媒体を提供することができる。

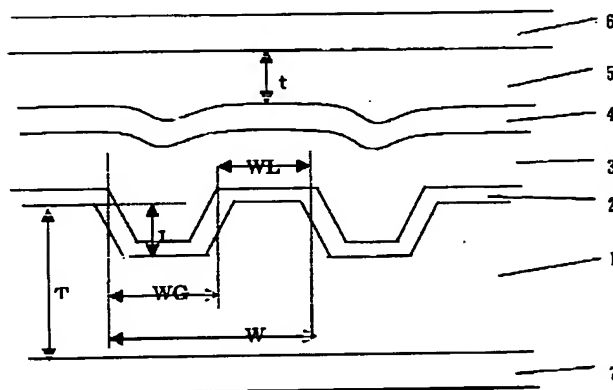
【図面の簡単な説明】

【図1】本発明における光記録媒体の断面図である。

【符号の簡単な説明】

- 1 基板
- 2 反射層
- 3 記録層
- 4 保護層
- 5 カバー層
- 6 ハードコート層
- 10 追記型光記録媒体
- T 基板の厚み
- t カバー層厚み
- L グループ深さ
- WG グループ幅
- WL ランド幅
- W トラックピッチ

【図1】



フロントページの続き

(72)発明者 長瀧 義幸
大阪府茨木市丑寅一丁目1番88号 日立マ
クセル株式会社内
(72)発明者 杉山 寿紀
大阪府茨木市丑寅一丁目1番88号 日立マ
クセル株式会社内
(72)発明者 田村 礼仁
大阪府茨木市丑寅一丁目1番88号 日立マ
クセル株式会社内

(72)発明者 藤川 和弘
大阪府茨木市丑寅一丁目1番88号 日立マ
クセル株式会社内
(72)発明者 伊藤 充
大阪府茨木市丑寅一丁目1番88号 日立マ
クセル株式会社内
Fターム(参考) 2H111 EA03 EA12 EA22 EA37 EA39
FA12 FA14 FA30 FA38 FB42
5D029 JA04 JB21 JC01 KA01 KB03
KC11 KC13 WB17 WC05